

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-280668

⑬ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)11月16日

H 02 M 7/06
1/00
3/155
7/21

A 6650-5H
A 8325-5H
C 7829-5H
C 7829-5H
Z 6650-5H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 電源装置

⑯ 特 願 平1-100279

⑰ 出 願 平1(1989)4月21日

⑱ 発 明 者 渡 辺 勝 彦 東京都港区新橋5丁目36番11号 富士電気化学株式会社内
⑲ 発 明 者 山 下 正 司 東京都港区新橋5丁目36番11号 富士電気化学株式会社内
⑳ 出 願 人 富士電気化学株式会社 東京都港区新橋5丁目36番11号
㉑ 代 理 人 弁理士 一色 健輔 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

電 源 装 置

2. 特許請求の範囲

交流電源を全波整流して脈流出力を得る整流回路と；

前記交流電源より十分に高い周波数でオン／オフ駆動されるスイッチング素子と、このスイッチング素子とともに上記整流回路の出力間に直列接続されたインダクタと、前記スイッチング素子のオフ時に前記インダクタを通して電流が流れるように前記スイッチング素子の両端に直列接続されたダイオードとコンデンサを含み、このコンデンサの両端から平滑された直流出力を得るチョッパ回路と；

前記インダクタまたは前記スイッチング素子を流れる電流の低周波成分の波形が上記整流回路の出力電圧の波形に追従して変化するように前記スイッチング素子の駆動パルス幅を制御する第1の制御手段と；

前記チョッパ回路の出力電圧と基準電圧との誤差を小さくするように前記スイッチング素子の駆動パルス幅を制御する第2の制御手段と；

前記スイッチング素子がオン／オフ駆動されなくなったことを検出して報知信号を発するスイッチング停止検出手段と；

を備えたことを特徴とする電源装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、交流電源から安定な直流電源をつくるスイッチング方式の電源装置(AC/DCコンバータ)に関する。

(従来の技術)

最近、第2図に示すような力率改善方式のAC/DCコンバータが開発された。第2図において、正弦波の交流入力力はダイオードブリッジからなる整流回路10で全波整流され、以下に詳述する昇圧型のチョッパ回路20に入力される。チョッパ回路20は、PWM(パルス幅制御)回路31によって交流電源より十分に高い周波数でオン／オ

フ駆動されるスイッチング素子Q1と、スイッチング素子Q1とともに整流回路10の出力間に直列接続されたインダクタL1と、スイッチング素子Q1のオフ時にインダクタL1を通して電流が流れるようにスイッチング素子Q1の両端に直列接続されたダイオードD1とコンデンサC1とを有する。コンデンサC1は相当大きな容量があり、これの両端から平滑化され電圧安定化(後述)された直流出力が取り出される。なお、コンデンサC2は高周波リップルを吸収するための小容量のコンデンサで、本装置に必須のものではない。

整流回路10の全波整流の出力電圧V1の信号はVCA(電圧制御型可変利得増幅器)32を経て差動増幅器33に入力される。チョッパ回路20のインダクタL1を流れる電流I1が変流器34で検出され、その低周波成分の信号が差動増幅器33に入力される。PWM回路31は、この差動増幅器33の差動出力に従って動作し、差動出力が最小になるようにスイッチング素子Q1の駆動パルス幅(オン時間)を変化させる。また、チ

ョッパ回路20の出力電圧V2の基準電圧Vsに対する誤差が誤差増幅器35で検出され、この出力がVCA32の制御電圧となる。

以上の構成において、差動増幅器33では、チョッパ回路20の入力V1の波形と、インダクタL1を流れる電流I1の波形とが比較され、電流波形が電圧波形に追従して変化するように、PWM回路31によってスイッチング素子Q1のオン時間が変えられる。

スイッチング素子Q1がオンのとき、整流回路10からスイッチング素子Q1を通してインダクタL1に電流が流れ、インダクタL1にエネルギーが蓄積される。このオン期間の電流増加値は、入力電圧V1に比例するとともにオン時間に比例する。スイッチング素子Q1がオフすると、これに蓄積されたエネルギーの放出による電流が整流回路10の出力に重畳されてコンデンサC1側に供給される。

入力電圧波形とインダクタL1の電流波形との比較によるパルス幅制御は、結果として、入力電

圧V1が大きいほどスイッチング素子Q1のオン時間を短くするように作用する。この制御によって電流波形の変化が、入力電圧の全波整流波形にほぼ等しくなる。つまり、交流入力側から見ると、入力電圧と入力電流とがほぼ同じ波形で位相差もなくなり、あたかも負荷が抵抗である場合とほぼ同じ状態になる。以上が第1の制御手段の作用である。

また、第2の制御手段は次のように作用する。出力電圧V2が基準電圧Vsより大きいほどVCA32のゲインが小さくなり、V2がVsより小さいほどVCA32のゲインが大きくなる。このVCA32は第1の制御手段における入力電圧の波形信号が通る回路であり、これのゲインは第1の制御手段の基底的なパラメータとなる。つまり、出力電圧V2が高すぎるとスイッチング素子Q1のオン時間が短縮され、反対に低すぎるとオン時間が延長され、出力電圧V2を基準電圧Vsに近づけるように作用する。

以上詳細に説明したように、この方式の電源装

置では、入力電流が交流入力電圧にほぼ追従して変化し、位相差のないほぼ正弦波状になり、交流電源側から見た電圧と電流の関係が抵抗負荷の場合とほぼ同様になる(力率が改善される)。従って、従来のコンデンサ・インプット型整流回路のように短時間に集中的に大きなパルス電流が流れることがなく、回路素子の耐電流特性の面の制約が緩和されるとともに、交流電源ラインに様々な悪影響を及ぼすノイズを低減することができる。

また、前記チョッパ回路の昇圧作用と、第2の制御手段による出力電圧のフィードバック制御作用とによって、交流入力の電圧が変動したり、あるいは電圧ランクを変更した場合でも、出力電圧を一定に保つことができる。その結果、まったく切り換えを必要とせず、例えば交流100V電源から交流200V電源まで適合する電源装置が容易に構成できるようになる。

(発明が解決しようとする課題)

前記の構成の電源装置によれば、交流入力電圧の広い電圧範囲にわたって無調整で対応すること

ができる。しかしチョッパ回路20は昇圧型なので、交流電源の電圧ピーク値が規定の出力電圧V2以上になると、スイッチング素子Q1のオン/オフ駆動は停止し、スイッチング素子Q1はオフのままになり、整流回路10からインダクタL1、ダイオードD1を通して出力コンデンサC1に間欠的に電流が流れる状態となる。これは従来のコンデンサ・インプット型整流回路と同じ動作であり、出力電圧V2がほぼ目標電圧に等しくても、本装置による力率改善効果はなく、入力電流は交流電源に同期したパルス電流となる。このような状態は本装置の正しい使用状態ではない。

この発明は前記の問題点に鑑みなされたもので、その目的は、前記チョッパ回路におけるスイッチング素子のスイッチング動作が停止するような異常状態を検出して報知できるようにした電源装置を提供することにある。

〈課題を解決するための手段〉

そこでこの発明では、前述した構成の電源装置において、前記スイッチング素子がオン/オフ駆

の閾値を超えた時に報知信号を発生する二値化回路52とからなる。二値化回路52の出力側には、前記報知信号を受けて点灯する発光ダイオードランプや他の外部回路に対して異常を通知する回路などが接続される。

以上の構成において、PWM回路31によってスイッチング素子Q1がオン/オフ駆動されると、インダクタL1およびスイッチング素子Q1にスイッチングによる高周波成分を伴った電流が流れ、補助二次巻線L2に高周波信号が誘起される。この高周波信号がろ波回路51を経て二値化回路52に入力され、スイッチング素子Q1がスイッチング動作しているときには二値化回路52に入力は閾値を超え、報知信号は出力されない。スイッチング素子Q1のスイッチングが停止してオフに固定されると、補助二次巻線L2に高周波信号が誘起されなくなり、二値化回路52の入力が閾値を下回り、このとき報知信号が出力される。

なお、スイッチング素子Q1のスイッチング動作が停止したのを検出する手段としては前述の真

に
動されなくなったことを検出して報知信号を発生するスイッチング停止検出手段を付加した。

〈作用〉

交流電源の電圧が出力電圧目標値より大きくなると、前述の第2の制御手段の作用によって前記スイッチング素子はオフに固定される。すると前記スイッチング停止手段がこれを検出して報知信号を発生する。

〈実施例〉

第1図は本発明の一実施例を示すもので、第2図と全く同じ電源装置にスイッチング停止検出回路50を付加したものである。電源装置それ自体の構成と動作については既に詳しく説明したので、以下ではスイッチング停止検出回路50の構成と動作を説明する。

第1図の実施例におけるスイッチング停止検出回路50は、チョッパ回路20におけるインダクタL1に付設された補助二次巻線L2と、この二次巻線L2に誘起された高周波信号をろ波するろ波回路51と、ろ波回路51の出力レベルが所定

実施例に限定されず、さまざまな構成が考えられ、いずれの構成によっても本発明を実施することができる。

〈発明の効果〉

以上詳細に説明したように、この発明に係る電源装置では、力率改善方式の構成において、チョッパ回路のスイッチング素子の動作停止を検出する手段を付加したので、交流電源の電圧が高すぎて装置本来の力率改善効果を奏し得ない不適切な使用状態になるとそのことが報知されるので、入力電圧範囲の広いこの種の電源装置を使用する上でのフェイルセーフ性がさらに向上する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例による電源装置の構成図、第2図は従来の電源装置の構成図である。

10…整流回路

20…チョッパ回路

31…PWM回路

50…スイッチング停止検出回路

